

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-314254

(43)Date of publication of application : 25.10.2002

(51)Int.Cl.

H05K 3/46

H05K 1/11

H05K 3/00

H05K 3/40

(21)Application number : 2001-112424

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 11.04.2001

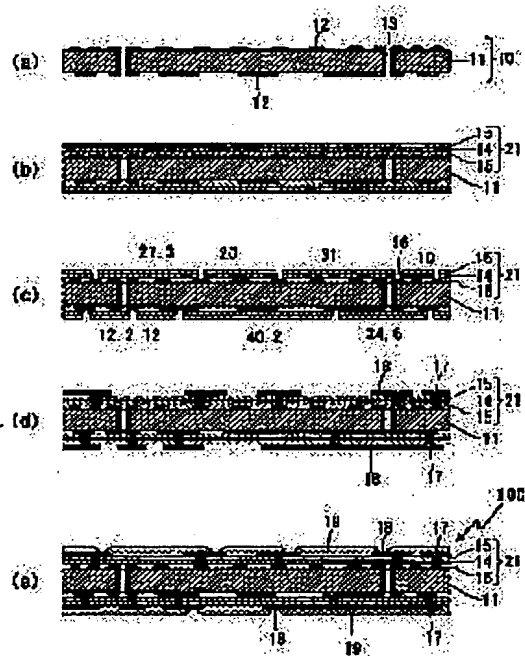
(72)Inventor : SUZUKI TATSUO  
ISHIGURO KINYA  
KIMURA TADAO  
HASEGAWA TAKESHI  
MINAKI KENICHI

## (54) MULTILAYER PRINTED WIRING BOARD AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high-precision and high-density multilayer printed wiring board in which respective wiring layers are electrically connected through via holes, and the via holes are formed in an insulated layer in which a glass cross exists internally, and which is superior in electric reliability.

SOLUTION: In a wiring substrate 10 in which a first wiring layer 12 is formed on both faces of an insulated substrate 11, a prepreg obtained by impregnating an insulated resin 15 is laminated in a glass cross 14 to form an insulated layer 21, and a hole 16 for a via hole is formed at a predetermined position of the insulated layer 21. After a desmear processing, a conductive layer is formed on the insulated layer 21 and in the hole 16 for the via hole, and is subjected to a patterning process to form a second wiring layer 18 and a via hole 17. A solder resist layer 19 is formed to obtain a multilayer printed wiring board 100.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-314254

(P2002-314254A)

(43)公開日 平成14年10月25日 (2002. 10. 25)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

H 0 5 K 3/46

H 0 5 K 3/46

N 5 E 3 1 7

T 5 E 3 4 6

X

1/11

1/11

N

3/00

3/00

N

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-112424(P2001-112424)

(22)出願日 平成13年4月11日 (2001. 4. 11)

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72)発明者 鈴木 龍雄

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 石黒 欽也

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 木村 忠雄

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

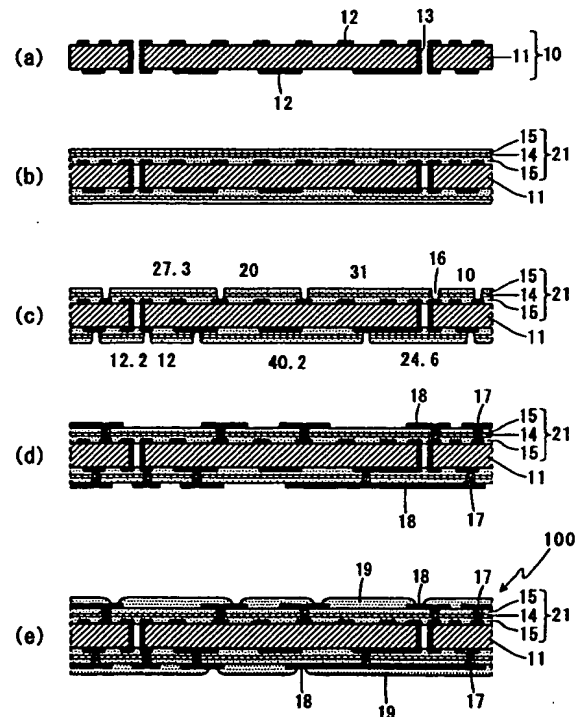
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 多層プリント配線板及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】各配線層がバイアホールにて電氣的に接続された多層プリント配線板において、ガラスクロスが内在する絶縁層にバイアホールを形成し、電氣的信頼性に優れた高精度、高密度の多層プリント配線板及びその製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】絶縁基板11の両面に第1配線層12が形成された配線基板10にガラスクロス14に絶縁樹脂15を含浸させたプリプレグを積層して絶縁層21を形成し、絶縁層21の所定位置にバイアホール用孔16を形成する。デスミア処理した後絶縁層21上及びバイアホール用孔16に導体層を形成し、パターニング処理して第2配線層18及びバイアホール17を形成し、ソルダーレジスト層19を形成して、多層プリント配線板100を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】絶縁基板上に絶縁層を介して少なくとも 2 層以上の配線層が形成され、各配線層間がバイアホール用孔に導電性物質を充填したバイアホールにて電氣的に接続されてなる多層プリント配線板であって、前記絶縁層がガラスクロス及び絶縁樹脂からなり、前記絶縁層に前記バイアホールを形成する際バイアホール用孔の孔内壁に  $5\mu\text{m}$  以上の前記ガラスクロスが突出した状態で前記バイアホールが形成されていることを特徴とする多層プリント配線板。

【請求項 2】前記絶縁樹脂にフィラーが混入されていることを特徴とする請求項 1 記載の多層プリント配線板。

【請求項 3】前記ガラスクロスが扁平加工処理されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の多層プリント配線板。

【請求項 4】前記絶縁層中の前記ガラスクロスの厚みが  $30\mu\text{m}$  以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の多層プリント配線板。

【請求項 5】前記絶縁層を構成している前記絶縁樹脂中に C1 (塩素) 元素が 0.09wt% 以下、Br (臭素) 元素が 0.09wt% 以下含有されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の多層プリント配線板。

【請求項 6】以下の工程を少なくとも備えることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の多層プリント配線板の製造方法。

(a) 絶縁基板上に第 1 配線層を形成する工程。

(b) 第 1 配線層が形成された絶縁基板上にガラスクロス及び絶縁樹脂からなる絶縁層を形成する工程。

(c) 絶縁層の所定位置に  $\text{CO}_2$ 、YAG、エキシマレーザーのいずれかを用いてバイアホール用孔を形成する工程。

(d) 絶縁層上及びバイアホール用孔に導電性物質充填して導体層を形成し、第 2 配線層及びバイアホールを形成する工程。

(e) (b) ~ (d) の工程を必要回数繰り返して所望の多層プリント配線板を作製する工程。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、絶縁基板上に絶縁層を介して多層の配線層が形成された多層プリント配線板及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルコンピューター等に代表されるように、電子機器の小型化、薄型化が求められている。そのため、そのような電子機器等に用いられるプリント配線板も、小型化、薄型化のために、高密度、高精度の配線が求められている。高密度の配線を行うために、プリント配線板は多層化し、配線層の線幅も小さくなり、配線層間の接続に用いられるバイアホールはよ

り小さい穴径とすることが求められている。そして、バイアホール用孔の孔加工も、位置ずれを極力小さくするように高い精度の加工が求められている。そのような、要求を満足するために、絶縁基板上に配線層と絶縁層を交互に形成して多層プリント配線板を製造するいわゆるビルドアップ法が知られている。

【0003】ビルドアップ法にも用いられる材料の違い等によって数種の方法が知られているが、図 4 (a) ~ (f) に、絶縁材料に液状樹脂を用いて絶縁層を形成する多層プリント配線板の製造方法の一例を示す。まず、図 4 (a) に示すように、ガラスエポキシ基板等のリジッドな材料からなる絶縁基板 3 1 上に第 1 配線層 3 2 を形成する。続いて、図 4 (b) に示すように、エポキシ樹脂溶液を塗布し、乾燥硬化して絶縁層 3 3 を形成し、絶縁層 3 3 の所定位置をレーザー加工にて孔開け加工を行い、バイアホール用孔 3 4 を形成する。エポキシ樹脂溶液の塗布方法としては、スクリーン印刷法やカーテンコート法が用いられる。レーザー加工のレーザーとしては、炭酸ガスレーザー、YAG レーザー、エキシマレーザー等が用いられる。

【0004】次に、図 4 (c) に示すように、絶縁層 3 3 上及びバイアホール用孔 3 4 に無電解めっき、電解めっきによって導体層を形成し、導体層をバタニング処理することにより第 2 配線層 3 5 及びバイアホール 3 6 を形成する。ここで、無電解めっきは、絶縁層上に導電性を付与し、電解めっきができるような薄膜導体層を形成するために行うものである。なお、配線層形成には、サブトラクティブ法及びアディティブ法が用いられている。このようにして二層の配線層と、配線層間の電氣的接続が行われる。なお、さらに高多層化をするために、以下の工程が行われる。

【0005】次に、図 4 (d) に示すように、絶縁層 3 3 及び第 2 配線層 3 5 上に絶縁層 3 8 を形成し、図 4

(b) の工程と同様な方法で絶縁層 3 8 の所定位置をレーザーにて孔明け加工を行い、絶縁層 3 8 及びバイアホール用孔 3 9 を形成する。さらに、ドリルを用いてスルーホール用の貫通穴 3 7 を形成する。そして、図 4

(c) の工程と同様な方法で、導体層 4 1、バイアホール 4 3 及びスルーホール 4 4 を形成する (図 4 (e) 参照)。

【0006】次に、導体層 4 1 をバタニング処理して第 3 配線層 4 1 a を形成する。ここで、絶縁基板 3 1 の反対側の導体層 4 2 も同時にバタニング処理して、電源層 4 2 a とする。そして、第 3 配線層 4 1 a、電源層 4 2 a を保護するソルダーレジスト保護層 4 5 を設けて、ビルドアップ方式の多層プリント配線板が得られる (図 4 (f) 参照)。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、絶縁層をレーザーにて孔明け加工する場合は感光性樹脂あるい

は熱硬化性樹脂からなる絶縁層を対象としてきた。しかし、絶縁層が樹脂のみで形成されている場合絶縁層のZ(厚み)方向の熱膨張係数 $\alpha$ が160ppm程度であり、熱サイクルによるバイアホールの断線が発生する等の問題を有している。この問題を解消するため、ガラスクロスに絶縁樹脂を含浸させたプリブレグを絶縁層として使用する多層プリント配線板が提案されている。

【0008】本発明は上記問題点に鑑み考案されたもので、絶縁層を介して複数の配線層が形成され、各配線層がバイアホール用孔に導電性物質を充填したバイアホールにて電気的に接続された多層プリント配線板において、ガラスクロスが内在する絶縁層にバイアホールを形成し、電気的信頼性に優れた高精度、高密度の多層プリント配線板及びその製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に於いて上記問題を解決するため、まず請求項1においては、絶縁基板上に絶縁層を介して少なくとも2層以上の配線層が形成され、各配線層間がバイアホールにて電気的に接続される多層プリント配線板であって、前記絶縁層がガラスクロス及び絶縁樹脂からなり、前記絶縁層に前記バイアホールを形成する際バイアホール形成孔の孔内壁に5 $\mu$ m以上の前記ガラスクロスが突出した状態で前記バイアホールが形成されていることを特徴とする多層プリント配線板としたものである。

【0010】また、請求項2においては、前記絶縁樹脂にフィラーが混入されていることを特徴とする請求項1記載の多層プリント配線板としたものである。

【0011】また、請求項3においては、前記ガラスクロスが扁平加工処理されていることを特徴とする請求項1または2記載の多層プリント配線板としたものである。

【0012】また、請求項4においては、前記絶縁層中の前記ガラスクロスの厚みが30 $\mu$ m以下であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の多層プリント配線板としたものである。

【0013】また、請求項5においては、前記絶縁層を構成している前記絶縁樹脂中にC1(塩素)元素が0.09wt%以下、Br(臭素)元素が0.09wt%以下含有されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の多層プリント配線板としたものである。

【0014】さらにまた、請求項6においては、以下の工程を少なくとも備えることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一項に記載の多層プリント配線板の製造方法としたものである。

(a) 絶縁基板上に第1配線層を形成する工程。

(b) 第1配線層が形成された絶縁基板上にガラスクロス及び絶縁樹脂からなる絶縁層を形成する工程。

(c) 絶縁層の所定位置にCO<sub>2</sub>、YAG、エキシマレーザーのいずれかをを用いてバイアホール用孔を形成する工程。

(d) 絶縁層上及びバイアホール用孔に導電性物質充填して導体層を形成し、第2配線層及びバイアホールを形成する工程。

(e) (b)～(d)の工程を必要回数繰り返して所望の多層プリント配線板を作製する工程。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき説明する。図1に、本発明の多層プリント配線板の一実施例を示す模式構成断面図を、図2(a)～(e)に本発明の多層プリント配線板の製造工程を工程順に示す模式構成断面図を、それぞれ示す。本発明の多層プリント配線板100は、絶縁基板11の両面に第1配線層12が形成された配線基板10にガラスクロス14に絶縁樹脂15を含浸させたプリブレグを積層して絶縁層21を形成し、絶縁層21の所定位置にバイアホール用孔16を形成する。さらに、この絶縁層21上及びバイアホール用孔16に導体層を形成し、パターニング処理して第2配線層18及びバイアホール17を形成する。さらに、ソルダーレジスト層19を形成したものである。

【0016】請求項1に係わる発明では、絶縁層21にガラスクロスに絶縁樹脂を含浸させたプリブレグを使用しているため、バイアホール用孔をCO<sub>2</sub>レーザー加工で形成する際バイアホール用孔の内壁にガラスクロス所定の長さ突出させることにより、バイアホール形成後はこのガラスクロスの突出部がアンカー効果の役目をして、バイアホール用孔内でのバイアホールの密着性が向上し、結果的に多層プリント配線板の信頼性を向上することができる。図3(a)に絶縁層21にバイアホール用孔16を形成した状態を模式的に示す模式構成部分断面図を、図3(b)にバイアホール用孔16にバイアホール17及び配線層18を形成した状態を模式的に示す模式構成部分断面図をそれぞれ示す。図3(b)の例では、バイアホール17に充填された導電物質は、バイアホール17の上面がほぼ平坦となるよう形成され、さらなる積層構造を可能にしている。ガラスクロスのバイアホール用孔の内壁での突出部長さ14aは、バイアホールの径にもよるが、6～15 $\mu$ mの範囲が望ましい。絶縁樹脂としてはエポキシ樹脂が一般的である。

【0017】請求項2に係わる発明では、絶縁層21を構成している絶縁樹脂にフィラーを混入しているため、一つは絶縁層の熱膨張係数を抑えることができ、多層プリント配線板の耐熱性を向上できる。フィラーの材料としては、水酸化アルミニウム(Al(OH)<sub>3</sub>)、二酸化珪素(SiO<sub>2</sub>)等が使用でき、フィラーの添加量としては10～30%の範囲が望ましい。さらに、絶縁層にバイアホール用孔をCO<sub>2</sub>レーザー加工等で形成した後、バイアホール用孔内側壁及びバイアホール用孔底部

の配線層上を過マンガン酸水溶液等でデスミア処理を行うが、その際、バイアホール用孔内側壁の過剰な樹脂が除去されるのを防止でき、バイアホール用孔径及びガラスクロス突出長さの適正化を計ることができる。

【0018】請求項3または請求項4に係わる発明では、ガラスクロスの厚みを30 $\mu$ m以下及びガラスクロスを扁平加工処理することにより、CO<sub>2</sub>レーザー加工等で絶縁層にバイアホール用孔を形成する際、バイアホール用孔径に対してガラスクロスの突出長さの適正化を図ることができる。

【0019】請求項5に係わる発明では、ガラスクロス入りの絶縁樹脂を絶縁層に用いた場合、絶縁樹脂例えばエポキシ樹脂中のCl（塩素）元素及びBr（臭素）元素の含有量を0.09wt%以下にすることにより、CO<sub>2</sub>レーザー加工等で絶縁層にバイアホール用孔を形成する際、絶縁樹脂の燃焼等で発生する有害ガスの発生を低減でき、環境面に配慮した多層プリント配線板を得ることができる。

【0020】以下本発明の多層プリント配線板100の作製法について説明する。まず、絶縁基板11の両面に第1配線層12及びインナーバイアホール13が形成された配線基板10を作製する（図2（a）参照）。配線基板10としては、片面または両面プリント配線板でも、内層に複数のコア配線層が形成されたコア積層の多層配線板でもよい。絶縁基板11の材料としては、ガラスクロスにエポキシ樹脂、ビスマレイミドドリアジン樹脂、ポリイミド樹脂等を含浸させたものや、それらの樹脂をフィルム状に加工したもの等が用いられる。第1配線層12の形成方法は、サブトラクティブ法、セミアディティブ法、フルアディティブ法等いずれの方法でもよい。

【0021】次に、絶縁基板11及び第1配線層12上にガラスクロスを扁平加工処理した25 $\mu$ m厚のガラスクロス14にエポキシ樹脂からなる絶縁樹脂15を含浸したプリプレグを両面に積層、加圧・加熱して絶縁層21を形成する（図2（b）参照）。

【0022】次に、絶縁層21の所定位置にCO<sub>2</sub>（炭酸ガス）レーザー加工によりバイアホール用孔16を形成する（図2（c）参照）。

【0023】次に、バイアホール用孔16内をデスミア処理した後絶縁層21上及びバイアホール用孔16に導体層を形成し、絶縁層21上の導体層をパターンニング処理して第2配線層18及びバイアホール17を形成する（図2（d）参照）。導体層の形成は、無電解めっき及び電解めっきにて形成する。導体層を形成する際に、バイアホール用孔16にも導体層が形成され、フィールドバイアホール17が形成される。バイアホールを形成する他の方法として、バイアホール用孔16に導電性ペースト等の導電性物質を充填する方法でもよい。第2配線層18の形成方法としては、第1配線層12の形成方法同

様に特に限定されるものではない。上記のようなサブトラクティブ法によっても、セミアディティブ法、フルアディティブ法等いずれの方法でもよい。

【0024】次に、ソルダーレジスト等を用いて保護層19を形成して、第1配線層12と第2配線層18がバイアホール17にて電氣的に接続された4層の多層プリント配線板100を得ることができる（図2（e）参照）。さらに、必要であれば、上記の図2（b）～図2（d）の工程を必要回数繰り返すことにより、所望の多層プリント配線板を得ることができる。

【0025】

【実施例】以下実施例により本発明を詳細に説明する。まず、ガラスエポキシからなる絶縁基板11に、内部に内層配線層を二層と両面に外層配線層（ここでは第1配線層12）が二層形成された合計で四層の配線層及びインナーバイアホール13を備える配線基板10を用意した。

【0026】絶縁基板11及び第1配線層12上に、ガラスクロスを扁平加工処理した25 $\mu$ m厚のガラスクロスにエポキシ樹脂を含浸した60 $\mu$ m厚のプリプレグを積層し、加熱、加圧して絶縁層21を形成した。

【0027】次に、ビーム径が100 $\mu$ mのCO<sub>2</sub>（炭酸ガス）レーザーを用いて、絶縁層21の所定位置に孔径が100 $\mu$ mのバイアホール用孔16を、バイアホール用孔16の内壁に5～10 $\mu$ m長さのガラスクロス突出部14aを形成した。

【0028】次に、過マンガン酸水溶液にてバイアホール用孔16内をデスミア処理した後絶縁層21上及びバイアホール用孔16内壁に無電解銅めっきにて厚さ0.3 $\mu$ mの薄膜導体層を形成し、さらに、電解銅めっきにて厚さ15 $\mu$ mの導体層及びバイアホール用孔16に銅を充填したバイアホール17を形成した。導体層をフォトリソグラフィプロセスにてパターンニング処理して第2配線層18及びバイアホール17を形成した。

【0029】次に、第2配線層18上の所定位置にソルダーレジスト層19を形成し、マーキング印刷、表面仕上げを行って本発明の多層プリント配線板100を得た。

【0030】

【発明の効果】本発明の多層プリント配線板は、絶縁層としてガラスクロス内在の絶縁樹脂を使用し、バイアホール用孔の内壁にガラスクロスの突出部を形成しているため、これが骨材になり、バイアホール用孔内のバイアホールの密着性が向上する。さらに、絶縁層内にフィラーを混入しているため、デスミア処理でのバイアホール用孔内壁の過剰な樹脂が除去されるのを防止でき、バイアホール用孔径及びガラスクロスの突出長さを適正化でき、電氣的信頼性、電氣的特性に優れた多層プリント配線板を得ることができる。さらに、絶縁層の樹脂中のCl（塩素）元素及びBr（臭素）元素の含有量を0.09wt%以下にすることにより、環境面に配慮した多

層プリント配線板を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の多層プリント配線板の一実施例を示す部分構成断面図である。

【図2】 (a)～(e)は、本発明の多層プリント配線板の製造工程を工程順に示す部分構成断面図である。

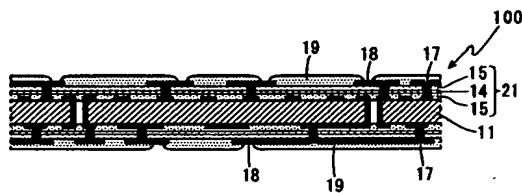
【図3】 (a)は、絶縁層21にバイアホール用孔16を形成した状態を模式的に示す模式構成部分断面図である。(b)は、バイアホール用孔16にバイアホール17及び配線層18を形成した状態を模式的に示す模式構成部分断面図である。

【図4】 (a)～(f)は、従来の多層プリント配線板の製造工程の一例を工程順に示す部分構成断面図である。

【符号の説明】

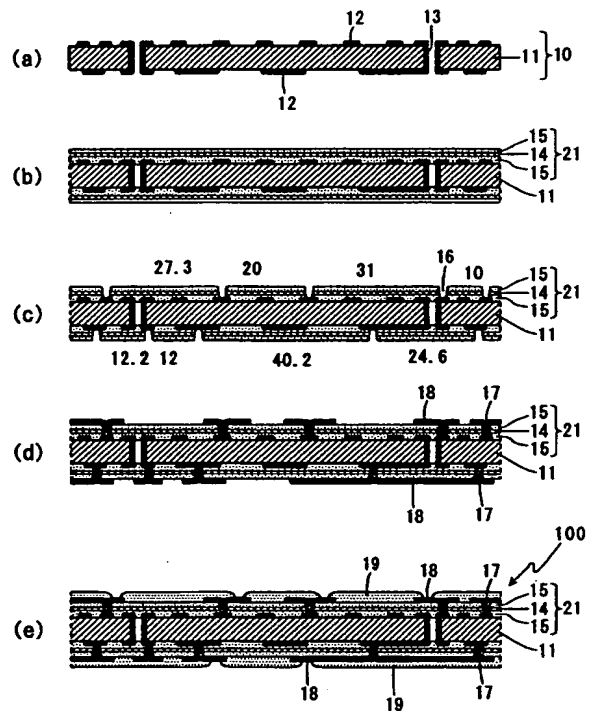
- 10……配線基板
- 11、31……絶縁基板
- 12、32……第1配線層

【図1】

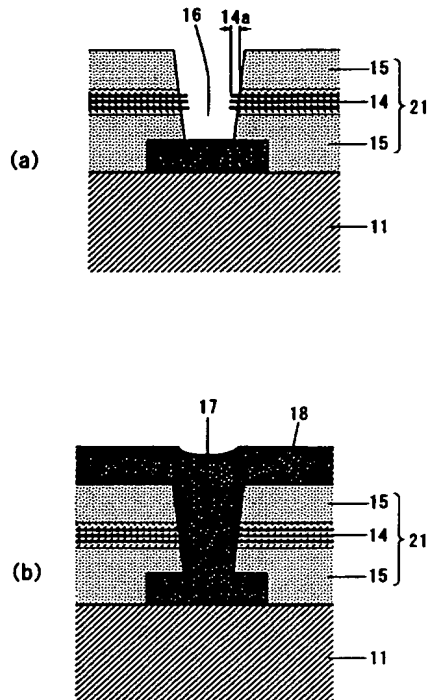


- 13……インナーバイアホール
- 14……ガラスクロス
- 14a……ガラスクロス突出部長さ
- 15……絶縁樹脂
- 16、34、39……バイアホール用孔
- 17、36、43……バイアホール
- 18、35……第2配線層
- 19……ソルダーレジスト層
- 21……絶縁層
- 33、38……絶縁層
- 37……貫通孔
- 41、42……導体層
- 41a……第3配線層
- 42a……電源層
- 44……スルーホール
- 45……保護層
- 100……多層プリント配線板

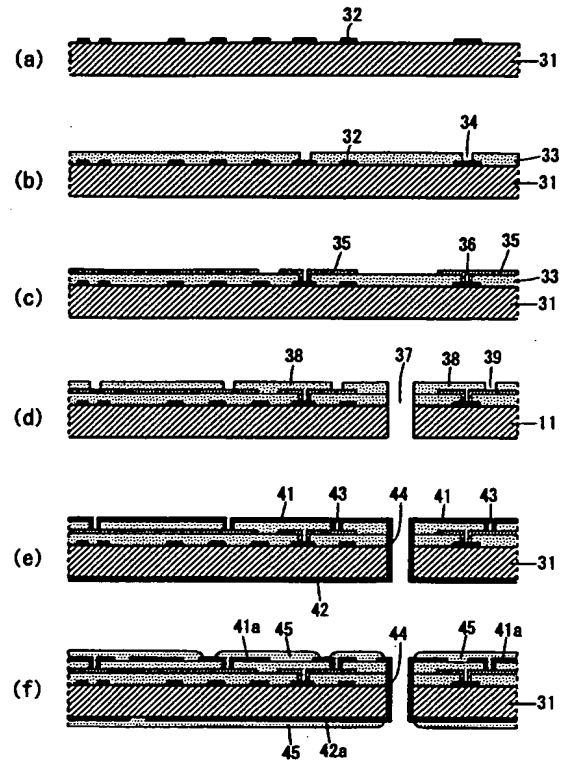
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H 0 5 K 3/40

識別記号

F I

H 0 5 K 3/40

テーム(参考)

K

(72)発明者 長谷川 竹志  
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印  
 刷株式会社内

(72)発明者 皆木 健一  
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印  
 刷株式会社内

F ターム(参考) 5E317 AA24 BB01 BB11 CC22 CC25  
 CC31 CD32 GG09  
 5E346 AA12 AA15 AA43 CC04 CC09  
 CC10 DD32 DD33 EE33 FF15  
 FF18 GG15



特 許 公開番号	分 類	識別 記号	出願番号	旧出願人	新出願人
2002-237403	H01C 17/28		2001- 31397	502257890 株式会社プロデュース 新潟県長岡市新組町2132番地 29 501055008 エーテーシー・プロテック株 式会社 東京都品川区荏原2-3-8	502257890 株式会社プロデュース 新潟県長岡市新組町2132番地 29
2002-299570	H01L 27/095		2001- 97185	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号	302000346 エヌイーシー化合物デバイス 株式会社 神奈川県川崎市中原区下沼部 1753
2002-299603	H01L 29/737		2001- 94793	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号	302000346 エヌイーシー化合物デバイス 株式会社 神奈川県川崎市中原区下沼部 1753
2002-299679	H01L 31/10		2001-102792	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号	302000346 エヌイーシー化合物デバイス 株式会社 神奈川県川崎市中原区下沼部 1753
2002-314254	H05K 3/46		2001-112424	000003193 凸版印刷株式会社 東京都台東区台東1丁目5番 1号	302060074 株式会社トッパンエヌイーシ ー・サーキットソリューションズ 東京都中央区八重洲二丁目2 番7号
上記は出願公開前に承継されたものである。					